

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>F 16 K 31/363  
31/42

識別記号

庁内整理番号

7718-3H  
7718-3H

⑬公告 昭和60年(1985)3月2日

発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 ノズル部における水撃圧防止方法

審判 昭58-17069

⑮特 願 昭50-114470

⑯公 開 昭52-38638

⑰出 願 昭50(1975)9月22日

⑱昭52(1977)3月25日

⑲発明者 大畑 康明 岩倉市東新町仲浦1番地

⑳出願人 日本碍子株式会社 名古屋市瑞穂区須田町2番56号

審判の合議体 審判長 橋本 剛 審判官 原 幸一 審判官 早川 康

㉑参考文献 特開 昭49-104221(JP, A) 特開 昭48-2414(JP, A)  
実開 昭49-48237(JP, U) 特公 昭43-20611(JP, B1)

1

2

## ㉒特許請求の範囲

1 流体圧駆動弁の二次側配管が開弁前には空の状態にあり、しかもその二次側配管の末端には該配管の断面積より狭い断面積を持つノズルを有した配管系において前記流体圧駆動弁が、一次側配管とピストン室とを連結する一次側導管を有し、かつピストン室または前記一次側配管と二次側配管とを二次側導管で連結するとともに、前記一次側導管および二次側導管の途中に流量調節弁を設けて、開弁時に流体圧駆動弁の一次側からピストン室内に流入しようとする流体を流体圧駆動弁の二次側の圧力に応じて流体圧駆動弁の二次側に流出させ、ピストン室内の流体圧がバネの反発力に打ち勝つて流体圧駆動弁弁体を下方に押し下げることによる開弁の速度を流体圧駆動弁の二次側の圧力に応じて変化させるように構成され、該流体圧駆動弁の開弁時に配管系末端のノズル部で発生する水撃圧を防止可能としたことを特徴とするノズル部における水撃圧防止方法。

## 発明の詳細な説明

本発明は、碍子洗浄装置などにおいて発生しやすい洗浄開始時のノズル部における水撃現象の防止方法に関するものである。

従来、変電所において多く用いられている固定ノズルを使用した碍子洗浄装置では、経済的な配管を行うために、碍子群を数区画から数十区画に分け、区画ごとに区画弁を設けて碍子群の囲りに設けた固定ノズルより注水して碍子を水洗するも

のであつて、例えば第1図に示すように、ポンプ1の吐出側に主弁2及び一次側配管3を接続し、この一次側配管3より変電所内各所の洗浄区画に分岐配管されかつ被洗浄碍子4のまわりのノズル5に至る二次側配管6に区画弁7を設けて配管系を構成し、冬期における配管の凍結損傷を防止するため二次側配管6の一部に排水弁8を設置して二次側配管6の大気露出部の残水を排水するようになっている。このように排水された配管系において、次の碍子洗浄操作を行う場合は、ポンプ1の運転により一次側配管3に水圧がかかった後に該当区画弁7に開弁指令が与えられ、二次側配管6に洗浄水が流れ始めるが、この二次側配管6内はほとんど空気で満たされているので、末端のノズル5に水が到達するまでは区画弁7がこの配管系の唯一の絞りとなる。このため二次側配管6の圧力はほとんど大気圧に近く、区画弁7を通る水の流量は区画弁7をノズルとして大気中に放水する場合の流量に近くなり、かなりの水量が流れる。このような区画弁7に用いられる従来の流体圧駆動弁では、若干一次側配管3の水圧変化の影響を受けるとしても第2図に実線で示すようにほぼ等速度で開弁していくものであるので、二次側配管6がノズル5まで充水される直前では区画弁7はかなりの開口度(第2図のO1)となり、従つてこのときの流速(第3図のV1)も非常に大きくなり、ポンプ1の揚水量は設計値を越えることがある。一般にポンプ1は設計値以上の揚水量に

なるとモーター（図示せず）が過負荷となつたり、ポンプ吸込管でキャビテーションを生ずることもあつて好ましくない。さらにノズル5まで二次側配管6が充水されたとき、ノズル5が大きな絞りとなるため流速は瞬間的に減ぜられ、流体圧駆動弁の急閉鎖による水撃現象に似た異常水圧上昇が起こり、配管系を損傷することがある。

この水圧上昇値は充水直前と直後の流速の差に比例するため、充水直前の弁開度を適切な開度に保つことにより、充水直前の流速をある程度以下に保てば、この水撃圧を許容値以下に押さえることができる。さらに充水前の最高流速を低く押さえることにより、モーターの過負荷及びポンプ吸込管におけるキャビテーションも防止することができる。このため第2図の破線で示すようにゆつくりと流体圧駆動弁を開けてやれば、充水時の弁開度（第2図のO1）は流体圧駆動弁を急に開けた場合の充水時の弁開度（第2図のO1）に比べて小さくなる。また充水直前の流速（第3図のV1）も流体圧駆動弁を急に開けた場合の流速（第3図のV1）より小さくなる。従つて充水前後の流速の差も小さくなり、水撃圧を低くすることができる。しかしながら、この方法では流体圧駆動弁を全開するまでに要する時間が長くなる上、二次側配管6が充水されてから流体圧駆動弁が全開になるまでに要する時間も長くなり、その間は規定圧以下の低い圧力で碍子4に注水され、碍子4の耐電圧が低下するので好ましくない。

従つて、流体圧駆動弁を全開にするまでに要する時間を短く保ち、二次側配管6充水後の水圧の立上がりや急にし、かつ水撃圧を低く保つためには第4図又は第6図に示すように非直線的に開弁すれば良いことがわかる。

そこで従来は特殊な形状の弁体を採用することにより第4図又は第6図に示すような開弁特性を有する流体圧駆動弁を得ていたが、これでは開弁特性が固定されてしまい、二次側配管6の空水量が比較的大きい場合には、例えば第4図の開口度O3のときに充水されることも起こるので、すべての場合に水撃圧を許容値以内に押さえることができない欠点があつた。

本発明のノズル部における水撃圧防止方法は、従来のものに見られた前記の諸欠点を解消したもので、流体圧駆動弁の二次側配管が開弁前には空

の状態にあり、しかもその二次側配管の末端には該配管の断面積より狭い断面積を持つノズルを有した配管系において、前記流体圧駆動弁が、一次側配管とピストン室とを連結する一次側導管を有し、かつピストン室または前記一次側配管と二次側配管とを二次側導管で連結するとともに、前記一次側導管および二次側導管の途中に流量調節弁を設けて、開弁時に流体圧駆動弁の一次側からピストン室内に流入しようとする流体を流体圧駆動弁の二次側の圧力に応じて流体圧駆動弁の二次側に流出させ、ピストン室内の流体圧がバネの反発力に打ち勝つて流体圧駆動弁弁体を下方に押し下げることによる開弁の速度を流体圧駆動弁の二次側の圧力に応じて変化させるように構成したものとて、該流体圧駆動弁の開弁時に配管系末端のノズル部で発生する水撃圧を防止可能としたノズル部における水撃圧防止方法である。

本発明を図示の実施例にもとづいてさらに詳細に説明する。

本発明のノズル部における水撃圧防止方法に用いる流体圧駆動弁は例えば第1図の区画弁7として用いられるもので下記に記載し第8図に示すような構造をとり、第9図～第12図に示すような制御回路で制御する。この流体圧駆動弁が第9図の制御回路で制御される場合を例にとつて構造と作用を述べる。

ポンプ1起動後、第9図の接点aが閉じると、流量調節弁である電磁弁9のマグネットMg1が励磁され、電磁弁弁体10が第8図の実線で示した部分に吸引され、一次側配管3すなわち流体圧駆動弁一次側は導管11及び12を通してピストン室13と導通される。そして前記ピストン室13内に所定の給水がされ、これにより流体圧駆動弁弁体15に下方向にかかる流体圧駆動弁一次側の水圧力がバネ16の反発力に打ち勝つて流体圧駆動弁17は開き始める。流体圧駆動弁18の開度がある程度（第4図のO2）になつたところでタイマーT（第9図）が働き接点tが閉じ、流量調節弁である電磁弁17のマグネットMg2が励磁され、電磁弁17は開弁され、二次側配管6すなわち流体圧駆動弁二次側は導管18を通してピストン室13と導通される。このとき流体圧駆動弁二次側の圧力は流体圧駆動弁一次側の圧力に比べて非常に小さいため、ピストン室13に流入する

5

6

水は導管 18 を通つて流体圧駆動弁二次側 5 へ流出してしまう。ピストン室 13 に流入する水量と流出する水量を流量調節弁である手段弁 19 及び 20 により調整することにより、ピストン室 13 の水の増加量を零にすることができ、このとき流体圧駆動弁は中間開の位置で停止する。さらに時間が経過し、二次側配管 6 がノズル 5 (第 1 図) まで充水されると瞬間的に流量が減じ、流体圧駆動弁二次側の圧力は急に上昇する。このためピストン室 13 から流体圧駆動弁二次側に流出する水の量も減じてピストン室 13 内の水が増加し、流体圧駆動弁は急速に開き始める。この結果第 4 図に示すように開弁特性となる。この場合の流速変化は第 5 図に示すような特性となる。第 5 図によれば、第 3 図の実線で示した場合に比べ、二次側配管 6 の充水前後の流速変化が非常に少なくなるため、水撃圧が少なくなることがわかる。また弁全開までに要する時間及び二次側配管 6 に充水後弁全開に至るまでに要する時間も長くなることもない。なお、一次側配管 3 や二次側配管 6 中を流れる流体の流量を調節するための流量調節弁は手動弁でも電磁弁でもよいが、タイムリーに流量調節が出来るところで電磁弁である方が好ましい。

第 10 図の回路により制御される場合には、タイマー T のかわりにリミットスイッチ 1 により弁停止開度を定めるもので、流体圧駆動弁 5 の動作は第 9 図の回路により制御される場合と同じである。

第 11 図の回路により制御される場合には、接点 a が閉じると、電磁弁 9 のマグネット Mg 1 と電磁弁 17 のマグネット Mg 2 が同時に励磁され、一次側配管 3 とピストン室 13 及びピストン室 13 と二次側配管 6 はそれぞれ導管 11, 12, 18 を介して導通される。このとき流体圧駆動弁一次側 11 からピストン室 13 の流入する水量とピストン室 13 から流体圧駆動弁二次側へ流出する水量を手動弁 19 及び 20 により適切に調整することによって適切な開弁速度とすることができる。このことは適用される配管系の状態に合わせて適切に開弁速度を調整でき、従つていかなる配管系においても開弁時に発生する水撃圧を確実に防止できる。二次側配管 6 が充水されるとピストン室 13 から流出する水量が少なくなるため、開弁速度は充水前に比べて速くなる。

第 11 図の回路で制御された流体圧駆動弁の開弁特性を第 6 図に示しその流速特性を第 7 図に示す。この場合にも二次側配管充水前後流速変化は少なく、従つて水撃圧も低くできる。また弁全開に要する時間も長くなることはなく、充水後の水圧の立上がりも急である。

また導管 18 に電磁弁 17 を設けずに、第 12 図に示す制御回路を用いて制御しても、第 6 図に示す開弁特性を得ることができる。

開弁は、接点 a を開くことにより電磁弁 9 の弁体 10 が第 8 図の破線で示した位置に移動し、ピストン室 13 は大気と導通して大気圧となるため、ピストン 14 は水圧によつて上方に押し上げられることにより達成される。

なお前記の実施例では、導管 18 によりピストン室 13 と流体圧駆動弁二次側とを導通したが、導管 12 と流体圧駆動弁二次側とを導管 18 により直接導通してもよい。さらに実施例では流体を水で示したが、水以外のどのような液体でもよい。

以上述べたように本発明のノズル部における水撃圧防止方法は、開弁時において発生しやすいノズル部における水撃圧を低下させ、さらにポンプの過負荷、ポンプ吸込管におけるキャビテーションを防止するため、ポンプ及びモーターに無理を生じさせることがなく、かつ配管材料の仕様を低下させて経済的な配管設計を可能にするため、産業の発達に寄与するところが大きい。

#### 図面の簡単な説明

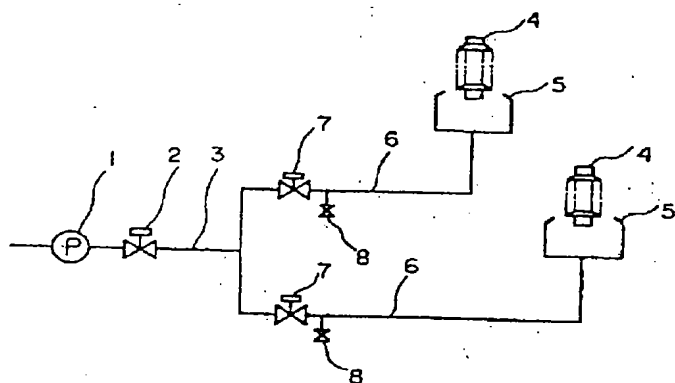
第 1 図は碇子洗浄装置配管系の説明図、第 2 図、第 4 図、第 6 図は流体圧駆動弁 10 の弁開度と時間の関係のグラフで第 2 図は従来形の流体圧駆動弁のものを示し、第 4 図、第 6 図は本発明に用いる流体圧駆動弁のものを示し、第 3 図、第 5 図、第 7 図はそれぞれ第 2 図、第 4 図、第 6 図のものの流速と時間の関係を示すグラフ、第 8 図は本発明に用いる流体圧駆動弁の構造の一実施例の説明図、第 9 図～第 12 図は本発明に用いる流体圧駆動弁の制御回路の実施例の説明図である。

1……ポンプ、2……主弁、3……一次側配管、4……碇子、5……ノズル、6……二次側配管、7……区画弁、8……排水弁、9, 17……電磁弁、10……電磁弁弁体、11, 12, 18……導管、13……ピストン室、14……ピスト

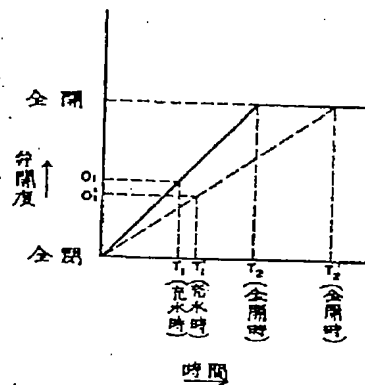
ン、15……流体圧駆動弁弁体、16……バネ、  
19, 20……手動弁、Mg 1, Mg 2……マグネ

ット、a, t……接点、T……タイマー、I……  
リミットスイッチ。

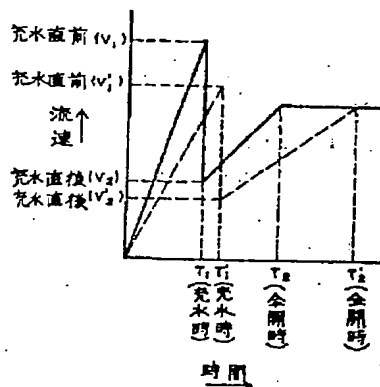
第1図



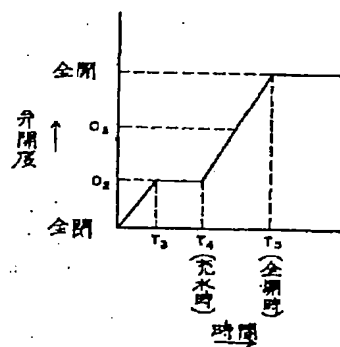
第2図



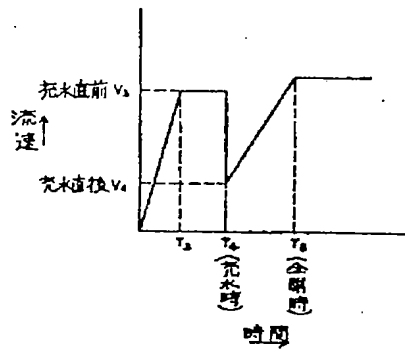
第3図



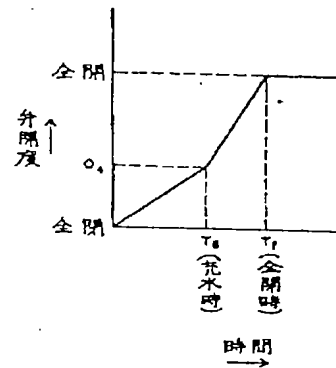
第4図



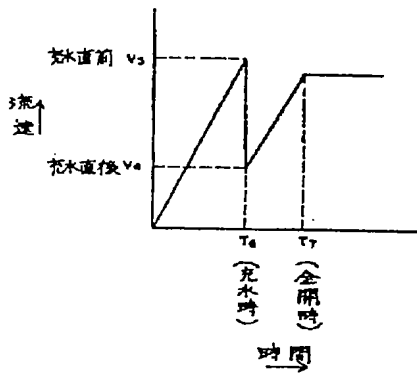
第 5 図



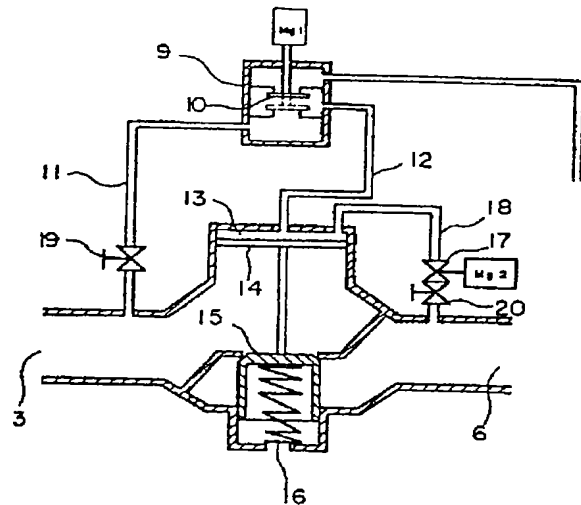
第 6 図



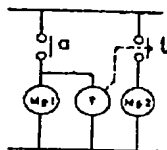
第 7 図



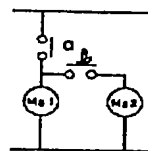
第 8 図



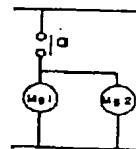
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

